

Metode și epoca de aplicare a îngrășămintelor

Prof. dr. Rusu Teodor, OSPA Cluj-Napoca
E-mail: trusu@usamvcluj.ro

Mijloacele tehnice pentru aplicarea îngrășămintelor se vor alege cu mare atenție, în funcție de felul și starea îngrășămintelor, de metoda aplicată pentru dozare și aplicare propriu-zisă, de felul acționării, de capacitate. Caracteristica comună este aceea că toate utilajele trebuie să aibă componentele active de lucru rezistente la coroziune, deoarece toți fertilizanzii sunt corozivi. Acest aspect are relevanță nu numai pentru fiabilitatea utilajului, ci și pentru calitatea lucrării pe care o execută și care presupune că toate funcțiunile tehnice și reglajele să se mențină.

ÎNGRĂȘĂMINTELE ORGANICE se administrează, de regulă, la lucrarea de bază împrăștiindu-se uniform pe toată suprafața:

- *toamna pe terenurile încă nearate, destinate culturilor prășitoare;*
- *vara, după recoltarea cerealelor păioase și a altor culturi care părăsesc terenul devreme, înainte de efectuarea dezmiriștirii prin discuire sau arătură;*
- *în toate cazurile se va asigura o uniformitate de răspândire în teren de minimum 75% și imediat se vor încorpora în sol.*

Aplicarea îngrășămintelor organice trebuie efectuată diferențiat în funcție de tipul de îngrășământ și condițiile din teren.

Gunoii de grajd se administrează de regulă toamna, la lucrarea de bază a solului (prin arătură cu întoarcerea brazdei), în condiții meteorologice favorabile, în special pe timp noros și cu vânt slab. Pe măsura ce gunoiul se împrăștie, terenul este arat cu plugul, care amestecă și încorporează bine gunoiul. Încorporarea se face mai adânc, până la 30 cm, pe terenurile ușoare (nisipoase) și în zonele secetoase și mai puțin adânc, până la 18-25 cm pe terenurile grele, reci și în regiuni umede. În zonele mai umede se poate administra și primăvara. În fiecare an, cel puțin jumătate din cantitatea de gunoi rezultată din fermă în timpul iernii, trebuie împrăștiată până la 1 iulie, iar restul până la 30 septembrie. Calitatea lucrării solului la administrarea gunoiului de grajd se consideră a fi bună atunci când terenul este acoperit uniform, materialul administrat nu rămâne în agregate mai mari de 4-6 cm. Uniformitatea de împrăștiere, indiferent dacă această operație se efectuează manual sau mecanizat, trebuie să depășească 75%. Distribuția îngrășămintelor organice pe suprafața solului este mai uniformă dacă materialul este cu umiditate moderată și dacă poate fi destrămat și mărunțit. Când gunoiul de grajd are umiditate mai mare, mai ales dacă este fără așternut sau așternutul nu este uniform amestecat cu dejecțiile, împrăștierea îngrășământului se face în bucăți mari, provocând concentrări pe anumite porțiuni de suprafață. Materialul mai umed se lipește de organele de lucru ale mașinii, înrăutățind și mai mult calitatea lucrării.

Pentru aplicarea mecanizată a îngrășămintelor organice solide - gunoi de grajd, de la platforme de fermentare sau fracția solidă după separarea dejecțiilor fluide - se folosesc mașini de aplicat gunoi de grajd. Cele mai multe tipuri de mașini sunt sub formă de remorcă tehnologică, cu transportor orizontal de alimentare pe podeaua benei, și cu organe de dislocare - mărunțire și distribuție a îngrășămintelor. Unele mașini au și organe de uniformizare a materialului, de exemplu rotoare cu degete. Organele de distribuție pot fi: rotor orizontal cu spira elicoidală cu muchii dințate; rotor orizontal cu degete; mai multe rotoare verticale cu degete etc. Încărcarea cu gunoi de grajd a benei mașinii poate fi făcută cu un încărcător cu furcă mecanică acționată hidraulic. Atunci când aplicarea gunoiului se face mecanizat, materialul trebuie bine omogenizat în timpul încărcării, liber de impurități și corpuri străine (pietre, bulgări, deșeuri metalice, sârmă, etc.), iar stratul de gunoi din buncărul mașinii de administrat să fie uniform ca grosime.

Eficiența gunoiului de grajd este mai mare dacă se administrează împreună cu îngrășăminte minerale, în special cu cele fosfatice. Aceasta permite reducerea dozelor cu 20-50%, fără ca sporul de producție să scadă. Nu toate îngrășămintele minerale se pot aplica împreună cu gunoiul de grajd. De exemplu, azotații de amoniu, calciu și sodiu, clorura de amoniu, ureea, zgura lui Thomas, nu se recomandă să fie aplicate împreună cu gunoiul de grajd. Sărurile potasice, naturale sau de sinteză, fosforitele, superfosfatul și sulfatul de amoniu se pot administra împreună cu gunoiul de grajd.

Unele culturi, cum ar fi cerealele păioase, cartofii timpurii, sfeclă roșie, ceapă, mazărea, mărarul și altele, utilizează cel mai bine gunoiul în anul al doilea de la aplicare.

Îngrășămintele organice fluide - dejecții fluide mixte, diluate sau nu, fracția lichidă de la separarea dejecțiilor mixte semifluide, ape reziduale de la spălarea dejecțiilor - pot fi folosite, în anumite condiții, pentru fertilizare. Mașinile de aplicat îngrășăminte organice fluide au în alcătuire o cisternă, un sistem de umplere și dispozitive de aplicare. Pentru umplere se pot folosi pompe staționare, care preiau materialul fluid din fose colectoare sau din bazinele de depozitare, sau mașina este echipată cu sistem propriu de pompare, fie cu pompa de vacuum, cu ajutorul căreia se umplu cisternele etanșe, fie cu pompe cu rotor elicoidal excentric. Dispozitivele de aplicare pot fi de diferite tipuri (cu duză de stropire de la înălțime mică, cu aspersor, cu dozator rotativ și cu furtune). Aplicarea cu dozator rotativ și cu furtune reprezintă metoda cea mai eficientă și nepoluantă. Furtunele distribuie îngrășămintele fluide pe o linie perpendiculară pe direcția de înaintare. Furtunele pot lasă îngrășămintele să curgă pe sol de la înălțime cât mai mică. Metoda cea mai bună este cea la care furtunele sunt în legătură cu brăzdarele, iar îngrășămintele sunt astfel încorporate direct în sol.

Utilajele folosite la administrare trebuie să asigure reglarea precisă a normelor în intervalul 5-100 m³/ha, cu precizia de reglare a normei de 5 m³/ha în intervalul normei de 5-20 m³/ha și 10 m³/ha în intervalul normelor de 20-100 m³/ha. Uniformitatea de administrare la suprafața solului, pe lățimea de lucru, trebuie să fie de peste 75%. Abaterea normei pe parcursul descărcării complete a unui rezervor plin trebuie să fie sub 15%. Îngrășămintele trebuie să fie amestecate continuu în rezervor, în vederea omogenizării, atât în timpul transportului, cât și înaintea și în timpul administrării. Nu sunt permise zone neacoperite între trecerile alăturate sau pe zonele de întoarcere și nici zone de suprapunere, care pot fi astfel încărcate cu nitrați.

Îngrășămintele verzi se pot aplica pe orice tip de sol, dar au o eficiență sporită pe solurile podzolice și nisipoase. Adâncimea de încorporare este între 8-20 cm, în funcție de sol, umiditate, volum al masei vegetale, etc. Pentru ușurarea încorporării, se recomandă tăvălugitul culturii, iar atunci când masa vegetală este foarte bogată și tulpinile sunt lungi, este bine să se mărunțească masa vegetală printr-un discuit. Pe solurile grele argiloase, ca și pe nisipurile din zonele secetoase se recomandă ca încorporarea să se facă cu cel puțin 30-45 de zile înaintea semănatului de toamna. În schimb, în zonele cu ploi suficiente, încorporarea este bine să fie făcută numai cu 2-3 săptămâni înaintea semănatului de toamnă. Pentru semănăturile de primăvară, acest tip de îngrășământ este deosebit de indicat, cu condiția ca încorporarea acestuia să fie făcută cu suficient timp înainte de semănatul culturii de bază, pentru o descompunere progresivă. Este bine să se țină seama, la stabilirea momentului încorporării și de recomandările privind stadiul optim de vegetație al culturii utilizată ca îngrășământ verde. De exemplu la lupin și mazăre, momentul optim al încorporării în sol coincide cu faza în care păstăile sunt formate. La mazărice, sulfină, muștar, rapița, hrișcă, trifoi mărunț acest moment optim de încorporare în sol coincide cu cel al înfloritului, pentru seacă momentul este optim la înspicat, iar pentru floarea soarelui la formarea capitulelor.

REGULI GENERALE LA APLICAREA ÎNGRĂȘĂMINTELOR ORGANICE. Este recomandată folosirea compostului. Avantajele folosirii compostului (mrașiței) sunt numeroase, dintre care menționăm: are un efect de 30 ori mai puternic față de îngrășămintele organice convenționale, are un conținut ridicat de humus, nu poluează solul și mediul înconjurător, nu este dăunător viețuitoarelor, vegetației, nu conține toxine și semințe de buruieni, nu are efect de ardere nici în cazul secetei, determină o creștere a producției cu 25-30%.

În scopul protecției tuturor resurselor de apă împotriva poluării cu nitrați proveniți din surse agricole, conform Codului de bune practici agricole, fermierii au următoarele obligații:

a) Să dispună de capacități de depozitare a gunoiului de grajd. Depozitarea gunoiului de grajd se poate face în depozite permanente (sistem individual și/sau comunal) sau depozite temporare în câmp, pe terenul pe care va fi împrăștiat:

- se va depozita numai pe terenul pe care va fi împrăștiat;
- cantitatea depozitată nu poate depăși cantitatea totală de gunoi de grajd care ar trebui aplicată pe întreaga suprafață a terenului, calculată pe baza standardelor privind cantitățile maxime de îngrășămintă cu azot ce pot fi aplicate pe teren;
- nu poate fi depozitat în grămezi temporare mai mult de un an de zile, fiind depozitat în fiecare an în locații diferite;
- depozitele temporare de gunoi de grajd se vor amplasa conform prevederilor Legii apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare și ale HG nr. 930/2005 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul și mărimea zonelor de protecție sanitară și hidrogeologică, cu modificările și completările ulterioare: i. la cel puțin 20 m de cursurile de apă, drenuri deschise; ii. la cel puțin 50 m față de foraje hidrogeologice, puțuri sau izvoare; iii. la cel puțin 250 m de orice foraj sau fântână utilizată pentru furnizarea publică de apă potabilă;
- se recomandă ca la baza depozitului temporar de gunoi de grajd să fie amplasată o folie impermeabilă peste care să fie pus un pat de paie sau alte materii organice, în mod deosebit în cazul în care gunoiul de grajd prezintă un grad ridicat de umiditate; de asemenea, se recomandă ca laturile depozitului (îndeosebi cele situate în josul pantei) să fie înconjurate de un strat de paie;
- este interzisă realizarea grămezilor temporare de gunoi pe terenuri inundabile.

Depozitarea în câmp a gunoiului de grajd și a compostului trebuie evitată pe cât posibil, deoarece sporește riscul de pierdere a nutrienților prin scurgere la suprafață, infiltrare și volatilizare, diminuându-se astfel calitățile de fertilitate și sporind riscul de poluare.

b) Să respecte perioada de interdicție pentru aplicarea gunoiului de grajd pe terenul agricol, prevăzută în tabelul 1 din Codul de bune practici agricole. Această perioadă este definită prin intervalul de timp în care temperatura medie a aerului scade sub valoarea de 5°C, iar cerințele culturii față de nutrienți sunt reduse și riscul de percolare/scurgere la suprafață a azotului este mare.

Tabelul 1. Calendarul de interdicție a aplicării îngrășămintelor organice, potrivit Codului de bune practici agricole

Specificare		Perioada de interdicție
Îngrășămintă organice solide	Teren arabil și pășuni	1 noiembrie – 15 martie
Îngrășămintă organice lichide	Teren arabil	Culturi de toamnă 1 noiembrie – 1 martie
	Pășuni	Alte culturi 1 octombrie – 15 martie

c) Să nu depășească cantitatea de 170 kg azot/ha (sau cantitatea asumata prin angajament).

d) Să asigure încorporarea în sol a îngrășămintelor organice aplicate pe terenurile arabile cu pantă mai mare de 12%, în cel mult 24 de ore de la aplicarea acestora.

e) Să nu aplice îngrășămintele organice sau minerale pe timp de ploaie, ninsoare și soare puternic ori pe terenuri cu exces de apă, acoperite cu zăpadă, sau dacă solul este puternic înghețat/crăpat în adâncime/săpat în vederea instalării unor drenuri/lucrări de subsolaj.

Pe soluri saturate cu apă, inundate, înghețate sau acoperite cu zăpadă, este interzisă aplicarea îngrășămintelor organice de natură animală, evitându-se astfel pierderile de azot nitric cu apele de percolare și cu scurgerile, precum și pierderile prin denitrificare sub formă de azot elementar sau oxizi de azot.

f) Să nu aplice îngrășămintele organice pe fâșiile de protecție existente pe terenurile agricole situate în vecinătatea zonelor de protecție a apelor de suprafață sau pe terenurile agricole situate în zonele de protecție a apelor de suprafață ori în zonele de protecție sanitară și hidrogeologică a surselor de captare a apei potabile/minerale și a lacurilor terapeutice, stabilite în conformitate cu legislația în vigoare. Lățimea minimă a fâșiilor de protecție este de 1 m pe terenurile cu panta de până la 12% și de 3 m pe terenurile cu panta mai mare de 12%, panta terenului fiind panta medie a blocului fizic adiacent cursului de apă.

ÎNGRĂȘĂMINTELE CHIMICE se recomandă a fi aplicate prin încorporarea directă în sol. Se recomandă evitarea efectuării fertilizării pe soluri proaspăt lucrate în profunzime (afânare adâncă, desfundare), pentru a împiedica spălarea nitraților spre subsol și apele subterane.

Îngrășămintele chimice solide, sub forma de pulberi sau sub forma de granule, pot fi aplicate pe câmp prin împrăștiere la suprafață cu ajutorul mașinilor de aplicat îngrășămintele. Mașinile cu buncăr de capacitate mare permit realizarea de capacități de lucru mai mari, fără să fie nevoie să se încarce prea des cu îngrășământ, dar buncărul/bena cu capacitate mare fac ca în ansamblul ei mașina să fie grea și să exercite o tasare asupra solului. Mașinile cu distribuitor de tip disc centrifugal sunt relativ simple, cu ele pot acoperi suprafețe mai mari în unitatea de timp, dar calitatea lucrului este ceva mai slabă în comparație cu cea a mașinilor cu distribuție mecanică.

Cerința principală a lucrării de administrare este să se dozeze îngrășămintele cât mai constant și să se distribuie cât mai uniform. Dacă debitul este reglat corect, cantitatea stabilită de îngrășămintele la hectar va putea fi respectată. Uniformitatea distribuției are importanță mare, căci o distribuție neuniformă face ca în unele zone cantitatea de îngrășământ să fie mai mică, neasigurându-se efectul de îngrășare scontat, iar în altele să fie concentrații prea mari de îngrășământ, provocând prin aceasta poluarea locală a solului. Pentru obținerea uniformității debitului pe lungime, la unele mașini transportorul de alimentare este alimentat de la roțile proprii ale mașinii, prin aceasta asigurându-se independența de viteza de deplasare a agregatului de mașini, a cantității de îngrășământ distribuită pe unitatea de suprafață. La executarea lucrării de aplicare a îngrășămintelor chimice pe toată suprafața este necesar nu numai ca aparatul de distribuție al mașinii să distribuie uniform, ci și deplasarea în câmp a agregatului tractor - mașina să fie corectă. La marginile fâșiei pe care sunt împrăștiate îngrășămintele cantitatea de îngrășământ pe unitatea de suprafață este mai mică, de aceea este necesară o oarecare suprapunere a marginilor parcurșurilor vecine. Absența suprapunerii duce la formarea unor fâșii cu prea puțin îngrășământ; suprapunerea exagerată duce la formare unor fâșii pe care concentrația de îngrășământ este prea mare. Fenomene similare apar atunci când agregatul de mașini la deplasarea în lucru nu respecta

linia dreaptă. Pentru evitarea repartizării neuniforme a îngrășămintelor pe câmp se recomandă, mai ales în cazul mașinilor cu lățime mare de lucru, să se recurgă la jalonare.

Asigurarea debitului de îngrășământ și uniformitatea distribuției pot depinde și de parametrii de performanță ai mașinii de aplicat îngrășămintele, dar sunt influențați și de alți factori. Dintre aceștia cei mai importanți sunt cei legați de starea și umiditatea îngrășământului. Nu există nici o mașină, ori cât de perfecționată tehnic ar fi, care să poată lucra perfect atunci când însușirile fizice ale îngrășămintelor sunt necorespunzătoare. Îngrășămintele chimice sub formă de pulberi sunt foarte higroscopice, ele preiau umiditate atât în timpul depozitării în condiții proaste, cât și în timpul manevrării pentru încărcarea mașinii și chiar în timpul distribuirii. Ca urmare a umezirii particulele de îngrășământ aderă între ele, se formează bulgări de diferite dimensiuni, prin aceasta scade precizia dozării și crește gradul de neuniformitate al distribuției. La un anumit grad de umezire îngrășămintele pot adera și de organele cu care vin în contact ale mașinii de aplicat, înrăutățind și mai mult calitatea distribuției.

Aplicarea îngrășămintelor chimice se poate face ca fertilizare de bază, sub arătură, împreună cu gunoiul, sau separat, înainte de semănat, sau cel mai indicat, o data cu semănatul. Aplicarea îngrășămintelor chimice în perioada de vegetație a plantelor trebuie înlocuită, pe cât posibil, cu administrarea prin încorporare directă în sol a îngrășămintelor organice naturale, lichide sau păstoase. Ca îngrășământ de bază se folosește în toate cazurile unul mai greu solubil în apă (superfosfat, sare potasică, cenușă). Îngrășămintele cu azot se aplică la lucrările de bază în zonele cu ierni ușoare și fără precipitații abundente, iar în celelalte zone vor fi administrate concomitent cu semănatul.

La alegerea tipului de îngrășământ și a modului de aplicare a îngrășămintelor chimice, precum și la stabilirea cantităților care se vor utiliza, se ține seama de cerințele culturii, de rezervele solului în nutrienți, de caracteristicile solului (tipul, capacitatea de reținere a îngrășămintelor, pH-ul etc.) și de condițiile de climă și meteorologice. În plus se va lua în considerare obligatoriu istoricul câmpului și anume ce culturi au fost practicate în anii precedenți, îngrășămintele aplicate și dacă au fost sau nu utilizate sisteme de irigații.

La aplicarea îngrășămintelor chimice trebuie să se țină cont de exigențele specifice culturilor. De exemplu, îngrășămintele care conțin clor ca ion însoțitor nu se recomandă a fi aplicate la culturi din familia *Solanaceae* (tutun, tomate, cartof) deoarece influențează negativ producția, mai ales din punct de vedere calitativ, în schimb pot fi aplicate cu succes la sfecla de zahăr și la culturi rădăcinoase.

Îngrășămintele complexe se recomandă a fi aplicate în funcție de raportul dintre nutrienți. De exemplu: cele în care predomină P_2O_5 sunt mai adecvate pentru cerealele păioase înainte de semănat, cele cu un raport în favoarea azotului sunt adecvate pentru culturi tehnice etc.

Însușirile solului influențează utilizarea îngrășămintelor: pe solurile grele se pot administra cantități mai mari de îngrășămintele decât pe cele ușoare; pe solurile acide se vor aplica îngrășămintele cu reacție fiziologică alcalină, iar pe solurile alcaline se vor aplica îngrășămintele cu reacție fiziologică acidă.

Folosirea tehnicilor moderne de irigare localizată (picurare) determină o reducere puternică a pierderilor prin spălare, permițând utilizarea unor cantități minime de îngrășămintele, administrate chiar în apă de irigare, reducându-se la minimum poluarea apelor de suprafață și subterane.

Se recomandă extinderea folosirii îngrășămintelor foliare. Folosirea acestor îngrășămintele reduce riscul de poluare a apelor cu nitrați datorită cantităților mici utilizate, aplicate pe foliajul plantelor, precum și prin stimularea consumului de nutrienți existenți excedentar în sol. Dar aceste îngrășămintele se vor folosi numai ca o completare a necesităților de producție și nu trebuie

utilizate în exclusivitate, deoarece evitarea sau neglijarea fertilizării solului produce sărăcirea și degradarea acestuia într-un timp relativ scurt.

Epoca de aplicare a îngrășămintelor chimice cu NPK au în vedere, astfel, în special, cultura, însușirile solului și ale terenului.

Pentru culturile de toamnă:

- îngrășămintele cu azot se aplică fracționat: 50-60% din doză se aplică la pregătirea patului germinativ, iar restul pentru cerealele de toamnă în ferestrele iernii (dar terenul să nu fie înghețat) sau primăvara devreme, iar în anumite cazuri între împăiere și înflorire, pentru creșterea procentului de proteină în bob; la pregătirea patului germinativ se recomandă aplicarea azotului numai sub formă amoniacală sau amidică; procedându-se în acest fel, culturile vor consuma în primele faze de vegetație azotul rezidual din sol, contribuind astfel la reducerea cantităților de nitrați antrenați în apele de suprafață și în cele subterane;
- îngrășămintele cu fosfor și potasiu se administrează odată cu lucrările de bază sau cu lucrările de pregătire a patului germinativ.

Pentru culturile de primăvară:

- îngrășămintele cu azot se administrează primăvara la pregătirea patului germinativ, odată cu semănatul sau în cursul perioadei de vegetație, odată cu lucrările de întreținere,
- îngrășămintele cu fosfor și potasiu se administrează fie la lucrările de bază, vara sau toamna, fie la pregătirea patului germinativ; foarte eficiente sunt și aplicările și aplicările de pornire, pe rând sau în benzi, odată cu semănatul sau plantatul culturilor, cu încorporarea îngrășământului la 5-6 cm lateral și la 5-6 cm sub sămânță; se poate aplica în acest mod circa 20- 35% din doza de fosfor și potasiu.

Pentru culturile perene viticole - pomicele nu se recomandă fertilizarea cu azot în perioada de repaus vegetativ, existând riscul unor pierderi mai mari sau mai mici cu apa de precipitații și prin scurgeri de suprafață, în marea lor majoritate plantațiile fiind situate pe terenuri cu pante mai mari sau mai mici; fertilizarea se practică în timpul vegetației active, în perioada de consum maxim al azotului.

În funcție de însușirile solului:

- pe solurile ușoare cu textură nisipoasă sau luto-nisipoasă, îngrășămintele cu azot se fracționează în două sau trei etape pentru a evita levigarea acestuia pe profilul solului.

În funcție de particularitățile terenului:

- pe terenurile în pantă există un risc crescut al pierderilor de azot prin scurgeri de suprafață; riscul este maxim când îngrășămintele sunt aplicate superficial și urmează o perioadă cu precipitații abundente; pe astfel de terenuri fertilizarea trebuie făcută numai prin încorporarea îngrășămintelor în sol și ținând cont de prognozele meteorologice;
- pe soluri periodic saturate cu apă sau inundate, trebuie ales momentul de aplicare a îngrășămintelor atunci când solul are o umiditate corespunzătoare, evitându-se astfel pierderile de azot nitric cu apele de percolare și cu scurgerile, precum și pierderile prin denitrificare sub formă de azot elementar sau oxizi de azot;
- pe terenurile înghețate sau cu zăpadă, pe cât posibil, trebuie evitată aplicarea îngrășămintelor cu azot mai ales pe terenurile în pantă, deoarece există riscul de spălare a nitraților, fosfaților etc. la încălzirea vremii.

Îngrășămintele higroscopice se mențin ambalate (în saci) până în momentul aplicării iar cele livrate vrac la depozitare înălțimea acestuia nu trebuie să depășească 2 m. Administrarea

acestora pe teren se realizează cu mașini specifice pentru a realiza o repartizare uniformă a dozei pe unitate de suprafață.